2013 年 12 月 13 日改正

ＪＡＦ－ＧＴ３００／５００車両規定
「運動エネルギー回生システムに関する付則」

JAF 国内競技車両規則第 1 編レース車両規定第 7 章 JAF-GT300／第 8 章 JAF-GT500 に基づき、運動エネルギー回生システムを備えた車両に適用する事項について以下の通り定める。

1. ハイブリッド電気自動車

ハイブリッド電気自動車（HV）とは、少なくとも 1 つの車載充電式電力蓄積装置（RESS）と 1 つの燃料による動力源により推進される車両をいう。

2. 車載充電式電力蓄積装置（RESS）

RESS は、減速またはブレーキング中に車両から運動エネルギーを回生し、そのエネルギーを電気的に蓄えて、車両を推進することを可能にするように設計されたシステムをいい、駆動用バッテリー、車両推進用モーター、モーター駆動回路、カットオフ回路、整備作業用バッテリー遮断スイッチ、過電流トリップ装置により構成される。

3. 駆動用バッテリー

3. 1. 駆動用バッテリー

駆動用バッテリーとは、駆動用回路へのエネルギー供給のため、電気的に接続されたすべてのバッテリーパックの集合体をいう。

3. 2. 駆動用バッテリーの種類

使用の認められる駆動用バッテリーの種類は次のとおりである。

－鉛（制御弁式に限る）
－ニッカド
－ニッケル水素
－リチウムイオン（ポリマータイプを含む）

ただし、リチウムイオン（ポリマータイプを含む）バッテリーは、然るべき技術を有した製造者によって製造された（専用の電圧監視および保護回路を装備した）バッテリーパックのみ使用を認める。

－コンデンサー（Capacitors）方式もバッテリーの種類とする。

バッテリーの取り扱いに際しては、「別紙 1 充電に関する注意事項」および「別紙 2 バッテリーの取り扱いに関する遵守事項」に従うこと。

3. 3. 駆動用バッテリーの容量

制限しない。

4. 最大電圧

最大電圧は、蓄電池の充電完了後 15 分以上経過した時の数値とする。最大電圧は 750V 以下に限定される。

5. 駆動用バッテリーの種類と電圧の表示

車両は、使用バッテリーの種類と電圧を示す標識を表示しなくてはならない。標識は後部ルーフの支柱またはこれに相当する場所に配置されるものとする。

6. 電気配線図

車両の電気装備品のすべての主要な回路を含む電気配線図一つ（A4 サイズ、21×29.7cm）を準備しなくてはならない。この回路図には、バッテリー、ヒューズ、ブレーカー、電源スイッチ、コンデンサー、モーター制御装置またはチョッパー、モーター、充電装置、および接続ケーブルが含まれていなくてはならない。回路図に記載される全ての要素には、電気仕様が詳細に示されていなくてはならない。第二の図面として、これらの要素が配置されている車両内部の位置を示す、車両の（真上からの）平面図を準備しなくてはならない。

また、これら配線図は JAF への申請の際、申請書に添付されなくてはならない。

7. 車両推進用モーター

冷却系統を含み、電気モーターであれば自由とし、その他のタイプのモーターの使用は禁止される。

耐久性のある素材のラベルを見やすい位置に貼り、メーカー名、モーター番号、定格出力、モーター型式、定格電圧を恒久的に表示しなければならない。

8. 電気系統の安全性

8. 1. 駆動回路

駆動回路は、車両の推進に使用される電気器具のすべての部分により構成される。

8. 2. 高電圧表示

駆動回路は、十分な絶縁を施して車両の電気系統を遮断しなくてはならない。電気器具の保護カバーの上またはその付近に、「高電圧」の警告を示す印を表示しておかねばならない。この印は、黒で縁どりした黄色の三角形のなかに黒い稲妻をかたどったものとする。三角形の辺は少なくとも 12cm であるものとする。

8. 3. 高電圧系ケーブル

高電圧配線の被覆はオレンジとし、一目で高電圧ラインが見極められなければならない。

9. RESS の電気系統の遮断（カットオフ回路）

→回路構成例参照

RESS はその電気系統すべてを一括で遮断できる回路構成を有していなくてはならない（カットオフ回路）。

カットオフに連動して高電圧系が通電していることを外部から容易に視認することができる装置（LED ライト等）を設置しなければならない。

カットオフ回路は車両に設置されているサーキットブレーカー（主電源回路開閉装置）に連動して起動するよう構成されなければならない。

いかなる状況においても、過電流トリップ装置をカットオフ回路として代用することはできない。

10. 整備作業用バッテリー遮断スイッチ

→回路構成例参照

駆動用バッテリーには、ドライバーが車両を運転していないときや修理等の際に駆動バッテリーと電気回路を遮断するため、手動操作により駆動用バッテリーを遮断するスイッチを取り付けなければならない。スイッチは、その開閉状態を目視で確認できるものでなければならず、リレーや継電器を遮断スイッチとして代用することはできない。また、スイッチは最大電流の負荷に耐えるものでなければならず、電気回路上のみならず、物理的にもバッテリーに最も近い場所に取り付けなければならない。

11. 過電流トリップ装置

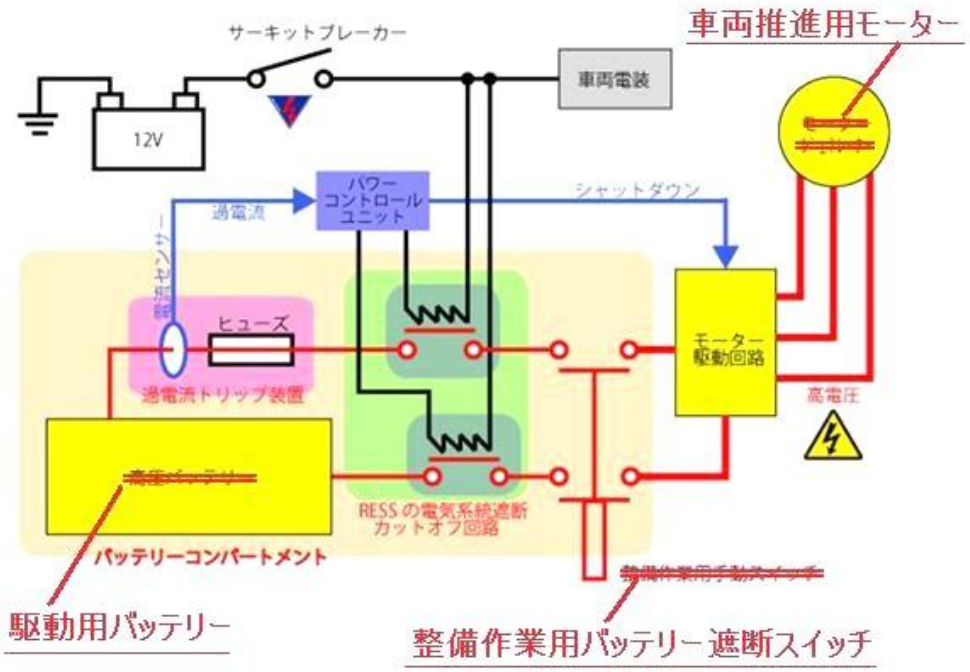
→回路構成例参照

過電流トリップ装置とは、その設置されている箇所で一定の時間に流れる電流が、あらかじめ設定された値を超えたとき、自動的にその電流を遮断する装置である。

過電流トリップ装置は、蓄電池の両極の近くに取り付けなければならない。

車両内部に配線されるケーブルはいずれも、その導線の直径に対応した過電流トリップ装置を用いて保護されなくてはならない。

［ 回路構成例 ］



12. 絶縁

駆動用バッテリーからモーターまでのすべての高電圧回路は適切に絶縁されていなければならない。

活電部※1と電気的※2シャシとの間の絶縁抵抗値は、下記に示す技術基準に示される「絶縁抵抗の測定方法」又はこれと同等の方法により測定した場合に、作動電圧1V当たり100Ω以上でなければならない。

※1「活電部」：通常の使用時に通電することを目的とした導電性の部分をいう。
※2「電気的シャシ」:電気的に互いに接続された導電性の部分の集合体であって、その電位が基準とみなされるものをいう

道路運送車両の保安基準の細目を定める告示【2009.10.24】
別添 110 電気自動車及び電気式ハイブリッド自動車の高電圧からの乗車人員の保護に関する技術基準

絶縁テープ、塗装コーティング、エナメル、酸化物、ファイバーコーティング、プラスチック箔等は絶縁体として認められない。
絶縁体として用いることができるのは、例えば次のような素材である。
－十分に厚く、物理的に強固で、耐火性（少なくとも難燃性）を有する絶縁素材（Pertinax等の合成樹脂板）
－ゴム製のチューブおよびホース
－剛性あるいは軟性の波形導管（コンジット）

13. 電気の一般安全規定
使用している構成部品は、通常の操作または予測される誤操作および降雨時等のいかなる状況においても、危険を伴うものであってはならない。
人体または物質の防護に使用される構成要素には、適切な期間にわたりその機能を果たす信頼性があることを確認しなくてはならない。
※感電に対する保護については別紙3を参照のこと。

14. バッテリーコンパートメント
駆動用バッテリーは車両内に固定された上、バッテリーコンパートメントを用いることにより、ショートや液体の漏出から保護されていなくてはならない。バッテリーコンパートメントは、絶縁性、耐久性、バッテリー液の防漏性、及び、難燃性で十分な強度を有するものでなければならない。
バッテリーの搭載位置は、堅固な隔壁またはバッテリーコンパートメントによってコクピットから隔離されていなければならない。
車両内部のバッテリーコンパートメントには、車両の外部に通じる換気ダクトが取り付けられなければならない。ただし、リチウムイオンバッテリーを使用する場合、換気ダクトは取り付けてはならない。

15. 駆動用バッテリーの固定
バッテリーコンパートメントに入れられたバッテリーは、十分な強度を有するボルトとナットで床面に固定されなければならない。
固定箇所は、仮に衝撃が加えられても、バッテリー、留め具およびその固定箇所の

いずれも緩むことのないよう設計されなくてはならない。バッテリーコンパートメントは、バッテリーの電極やケーブル等伝導性部位への短絡を防ぐことができるよう設計されていなければならず、またバッテリーの液がバッテリーコンパートメントから漏出しコクピットに浸入することは絶対にあってはならない。

16. 最低重量

16.1. JAF-GT300

運動エネルギー回生システム（駆動用バッテリー、車両推進用モーター、モーター駆動回路、カットオフ回路、整備作業用バッテリー遮断スイッチ、過電流トリップ装置、パワーコントロールユニットなど）を除いた状態で、JAF 国内競技車両規則第 1 編レース車両規定第 7 章 JAF-GT300 別表 2 に従った最低重量を保持しなければならない。

16.2. JAF-GT500

運動エネルギー回生システムを含んだ状態で、JAF 国内競技車両規則第 1 編レース車両規定第 8 章 JAF-GT500 第 4 条に従った最低重量を保持しなければならない。

17. 運動エネルギー回生システムの申請について

運動エネルギー回生システムを使用する場合、JAF 国内競技車両規則第 1 編レース車両規定第 7 章 JAF-GT300／第 8 章 JAF-GT500 に従い、本付則に合致したシステムを JAF へ申請し承認を得なければならない。

当該運動エネルギー回生システムを使用して初めて参加する競技会の１ヶ月前までに申請しなければならない。

申請に必要な書式は JAF より入手できる。

18. ＪＡＦは車両製作や競技実態から、事前予告をもって本付則を見直す場合がある。

以上

別紙１　充電に関する注意事項

1.　人体に対する電流の危険性

電流の種類	電流値	生理作用
安 全	9.0mA	我慢できる
離脱限界	15.9mA	苦痛ショック
危 険	22.7mA	呼 吸 困 難

心臓がバイブレーションをおこし、血液を送り出さなくなる。
この時の電流×時間が「30mAs」を超すと非常に危険な状態になる。
電流が 20mA を超えると死亡する危険性がある。（50mA で 1 秒が限度である。）

2. 着 衣

ピットエリア内で作業にあたるすべての人員は常に適切な衣服を着用しなければならない。
絶縁手袋：いずれかの電気部品に触れる可能性のある作業を行う場合
ダイローブ手袋：バッテリー液取り扱い時
ゴーグル、顔面保護用マスク：バッテリーに関する作業時には着用を強く推奨する
絶縁工具：いずれかの電気部品に触れる可能性のある作業を行う場合
長ズボン、長袖シャツ：雨天等での作業時は、ゴム製雨合羽の着用

3. 安全装備

ピットエリア内には、下記の消火器および水を用意すること。
消火器・・・使用するバッテリーに適応した消火器（付表２参照）
洗顔（眼）用の水・・・18 リットル以上
充電中を明示するための看板（200×400㎜）を 2 枚以上用意すること。看板には、担当責任者の緊急連絡先を明示すること。
充電ケーブルにはそれを明示するプレートを装着すること。
例)「充電中さわるな！」「充電ケーブル高圧危険」等
充電ラインには少なくとも 1 ヵ所のブレーカー（電力供給遮断装置）を備えることまた、その位置は適当な書面にて大会競技役員に報告すること。

4. その他

ピットエリアおよび充電エリアは火気厳禁とする。
充電中は換気を良くすること。
充電中は電池から引火性のガスが発生することがあり、付近にこのガスが充満し引火する恐れがあるため、閉めきった場所など換気の悪い場所で充電を行わないこと。
電圧が 25V を超える場合には感電死の危険が高いため、他の部分との区別および隔離等を施し、十分な安全管理を行うこと。
参加者は、労働基準局が主管する低圧電気取り扱いに関する特別教育を受講した者（1 名以上）を有することを推奨する。また、「労働省安全課監修・低圧電気取扱安全必携（中央労働災害防止協会発行)」を熟読しておくことを強く推奨する。

5. 事故発生時の注意事項

衝突や火災などの事故が発生した場合の対応ならびに事前準備については、付表 1「衝突／火災での電気／化学の処理／処置に関する緊急対応（概要）」を参照のこと。

別紙２　バッテリーの取り扱いに関する遵守事項

以下は、電気自動車に搭載するバッテリーの取り扱いに関し、参加者が遵守しなければならない事項について述べたものである。

1. 単位電池（単電池＝セルを組み合わせたもの）および組電池（単位電池を組み合わせたもの）は、いずれもバッテリーメーカー出荷時の状態が維持されていなければならず、参加者はオーガナイザーに対し、当該バッテリーメーカー発行の仕様書を提出してこれを証明しなければならない。ただし、オーガナイザーが認めた場合は、当該バッテリーメーカー発行のカタログを以って仕様書に代えることができる。

2. 単位電池および組電池を分解または改造してはならない。端子どうしを溶接すること（タブ付け溶接等）も改造とみなされる。

3. 単位電池および組電池は、短絡が発生しないように配慮して搭載しなければならない。また、固定具や容器等の部材が短絡を誘発することのないよう配慮しなければならない。

4. 漏液が認められたバッテリーは使用してはならない。

5. 充電は、バッテリーメーカーまたは機器メーカーが指定した専用充電器を使用することが原則である。それ以外の充電方法（直流安定化電源等）を用いる場合、参加者はオーガナイザーに対し、充電時の電圧値および電流値ならびに充電可能な電池の内部温度に関し、明確に説明できなければならない。また参加者は、回生制動等による充電に関しても、上記と同様の説明ができなければならない。

6. 搭載する組電池の中に、異なるバッテリーメーカーの単位電池、あるいは容量、種類、形式等が異なる単位電池を混在させてはならない。

7. 単位電池または組電池メーカーの指示、充電に関する取扱説明書およびマニュアルを常に携行し、オーガナイザーから要請があった場合にはこれを提示しなければならない。

別紙３　感電に対する保護の例

感電に対する保護の例---図 A 参照

① 容易に接触できない構造にする。→活電部をカバーで覆う

② 他の導電体および車両補機の回路との絶縁が確保されていること。→絶縁抵抗の確保

③ 絶縁が故障した場合に電位差が発生する恐れのある導電体は、等電位化されていること。→等電位化ボンディング(③a または ③b のいずれかを実施する)

(注意)等電位化の手段は、確実に電気的な結合が保証される構造とすること。インホイールモータの場合においては、ホイール側導電部(モーターケースあるいはモーターを取付けているアップライト等)と車体導電部の間を等電位化することが必要であるが、この等電位化ボンディングはハーネスなどで結合するべきである。サスペンションアームで繋がっていても電気的結合が保証されない場合が多い。

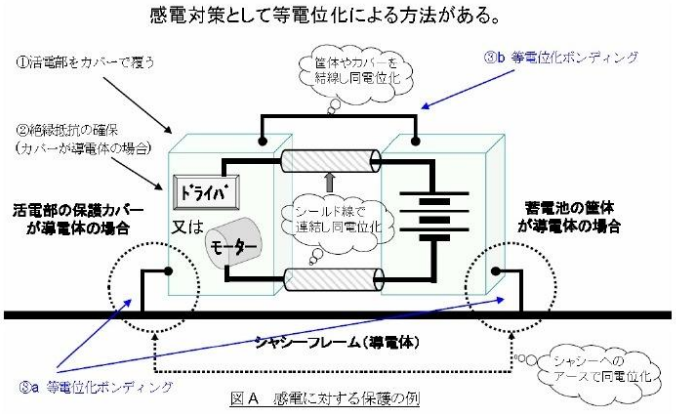


図 A　感電に対する保護の例

[補足：等電位化の説明]

等電位化することにより、正常な場合は電流が流れない導電体部分が、絶縁の故障により電位差が発生するのを防止する。

― 図 A③a および③b 参照

等電位化されていないと、活電部と保護カバー間の絶縁抵抗が低下した場合に保護カバー間に電位差が生じ、接触すると人体に電流が流れる恐れがある。

― 図 B 参照

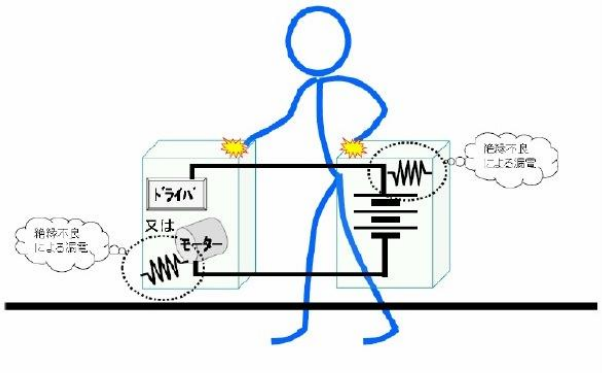


図 B